



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000005165 A**(43) Date of publication of application: **11.01.00**(51) Int. Cl. **A61B 8/00**(21) Application number: **10188126**(22) Date of filing: **19.06.98**(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**(72) Inventor: **AOKI SEIJI**(54) **ULTRASONOGRAPH**

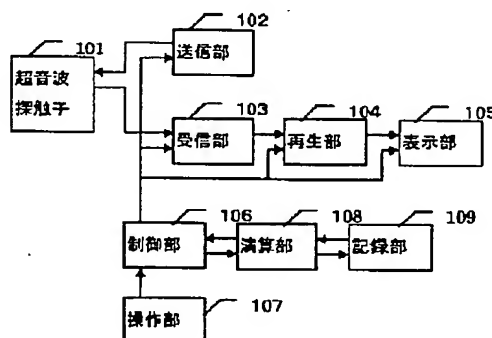
probe, safety and high sensitivity can be maintained.

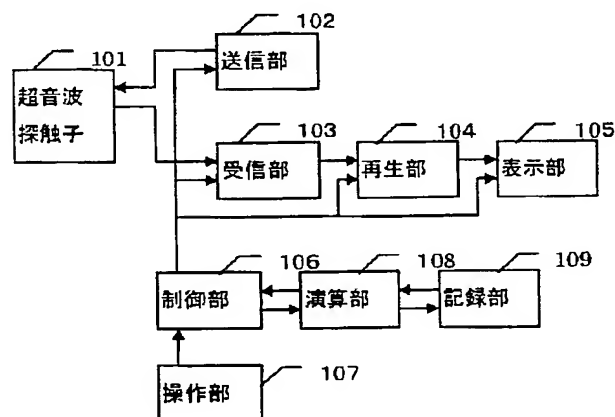
(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an ultrasonograph that can maintain high sensitivity without stopping transmission from a probe.

**SOLUTION:** This ultrasonograph is provided with a transmission means 102 for transmitting a transmission signal to an ultrasonic probe 101, a receiving means 103 for processing a received signal from the ultrasonic probe, and an operation means 107 used by an operator to set a transmission condition to the ultrasonic probe. The ultrasonograph is also provided with a recording means 109 in which temperature rising result of the ultrasonic probe is recorded under each pre-measured transmission condition, an arithmetic means 108 for comparing the transmission condition being transmitted from the ultrasonic probe, data recorded in the recording means 109, and the transmission condition set by the operator with the operation means 107, and for resetting a transmission condition at the ultrasonic probe and a control means 106 for controlling the transmission means 102 according to the transmission condition reset with the arithmetic means 108. By resetting the transmission condition at the ultrasonic





**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 超音波探触子に送信信号を送信する送信手段と、超音波探触子からの受信信号を処理する受信手段と、操作者が超音波探触子への送信条件を設定する操作手段とを備える超音波診断装置において、予め実測された各送信条件の下での超音波探触子の温度上昇結果が記録された記録手段と、

超音波探触子から送信中の送信条件、前記記録手段に記録されたデータ及び前記操作手段で操作者が設定した送信条件を比較し、超音波探触子での送信条件を再設定する演算手段と、

前記演算手段で再設定された送信条件に従って前記送信手段を制御する制御手段とを備えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項2】 前記演算手段が、超音波探触子の温度上昇が所定値以内に収まり、且つ、音響出力が安全規制内に収まるように、前記送信条件を再設定することを特徴とする請求項1に記載の超音波診断装置。

【請求項3】 前記演算手段が、操作者が選択した特定の送信条件を変えずに、前記送信条件を再設定することを特徴とする請求項1または2に記載の超音波診断装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、超音波診断装置に関し、特に、装置を休止させることなく、高感度と安全性とを維持できるようにしたものである。

**【0002】**

【従来の技術】超音波診断装置を用いて診断画像を撮る場合に、生体内に長時間にわたって高パワーの超音波を照射し続けると、生体内部の温度が上昇し、組織異常を起こすことがある。そのため、探触子から送信される超音波の音響出力に対して、米国食品医薬品局のガイドライン (FDA 510(K) Guide Line) では、安全規制が設けられており、探触子の送信出力を、この安全規制を満たすように制御することが求められる。

【0003】特開平9-519号には、超音波照射の経過時間が許容値を超えた場合に、自動フリーズを掛けて超音波の送信を止め、超音波のパワーが必要以上に生体に及ばないようにした超音波診断装置が記載されている。

【0004】この装置は、図4に示すように、超音波探触子10に送信信号を送り、超音波探触子10からの受信信号を受信する超音波送受信手段30と、受信信号を増幅検波する信号処理手段40と、受信信号をデジタル信号に変換するA/D変換器51と、受信デジタル信号をテレビ信号に変換するスキャンコンバータ52と、スキャンコンバータ52の出力をアナログ信号に変換するD/A変換器53と、超音波の診断画像を表示する表示器70と、超音波照射開始後の経過時間が許容値を超えた時点で超音波照射

を停止する自動フリーズ制御手段60と、自動フリーズ制御手段60の制御により、スキャンコンバータ52及び超音波送受信手段30を制御するCPU54とを備えている。

【0005】この装置の自動フリーズ制御手段60は、生体内の温度上昇を反映する条件情報を保持しており、この条件情報に基づいて、現在の使用条件の下での許容値を設定する。そして、超音波照射開始からの経過時間がこの許容値を超えた場合に超音波の照射を停止させる。

【0006】また、探触子に用いられている圧電素子は、ジルコン酸チタン酸鉛系セラミックス等で形成されているため、使用中の自己加熱で温度がキュリー点 (320°C) 近くに上昇した場合には、自発分極による双極子の配列に変化が生じ感度が劣化する。この感度が劣化した圧電素子は、交換を余儀なくされるため、経済的負担が掛かることになる。従って、探触子の送信出力は、圧電素子の表面温度が大幅に上昇しないように制御することが必要になる。

【0007】特開平5-68682号には、超音波診断装置が医用診断に使われているかどうかを識別し、使われていないときには圧電素子への電圧印加を止めて、圧電素子の温度上昇を防止する超音波診断装置が記載されている。

【0008】この装置は、図3に示すように、超音波探触子4が手で保持されているときの圧力感知するセンサ5と、センサ5からの信号を識別する第1識別回路15と、操作器9が操作されているかどうかを識別する第2識別回路16と、第1識別回路15及び第2識別回路16の双方が医用診断の休止を識別しているかどうかを判定する判定一致回路17と、判定一致回路17が医用診断の休止を判定したときパルス回路2、A/D変換回路7、フレームメモリ8、ミクサ12及びD/A変換回路13に対し休止の指令をだすタイミング信号発生器1とを備えている。

【0009】この装置では、超音波探触子4が手で操作されておらず、また、操作器9も操作されていないときに、圧電素子の付勢を一時休止して、圧電素子の温度上昇を抑えている。

【0010】このように、探触子の送信出力は、安全規制と探触子の表面温度の規制とを考慮して、制限する必要がある。

**【0011】**

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の超音波診断装置では、超音波照射が一定時間継続したとき探触子からの送信出力をフリーズする構成の場合、送信が停止している間、診断画像が得られないという問題点がある。

【0012】また、医用診断に使用されていない時間を検出して探触子への電圧印加を停止する構成の場合には、操作者が、休むことなく、長時間操作を続けると、探触子の温度がキュリー点近くまで上昇してしまうとい

う問題点を有している。

【0013】本発明は、こうした従来の問題点を解決するものであり、探触子からの送信を止めることなく高感度を維持することができる超音波診断装置を提供することを目的としている。

【0014】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明の超音波診断装置では、各送信条件の下での超音波探触子の温度上昇結果を予め実測して記録手段に記録し、また、超音波探触子で送信中の送信条件、記録手段に記録された実測データ及び操作者が操作部から設定した送信条件を比較する演算手段を設け、この演算手段が、超音波探触子の温度上昇を所定値以内に収め、且つ、音響出力を安全規制内に収めるように、送信条件を再設定する構成を取っている。

【0015】そのため、演算手段が、超音波探触子の表面温度や音響出力を計算し、その結果に基づいて送信条件を再設定しているため、送信を止めることなく高感度と安全性とを維持することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、超音波探触子に送信信号を送信する送信手段と、超音波探触子からの受信信号を処理する受信手段と、操作者が超音波探触子への送信条件を設定する操作手段とを備える超音波診断装置において、予め実測された各送信条件の下での超音波探触子の温度上昇結果が記録された記録手段と、超音波探触子から送信中の送信条件、記録手段に記録されたデータ及び操作手段で操作者が設定した送信条件を比較し、超音波探触子での送信条件を再設定する演算手段と、演算手段で再設定された送信条件に従って送信手段を制御する制御手段とを設けたものであり、超音波探触子での送信条件を再設定することにより、安全性と高感度とを維持することができる。

【0017】請求項2に記載の発明は、演算手段が、超音波探触子の温度上昇が所定値以内に収まり、且つ、音響出力が安全規制内に収まるように、送信条件を再設定するようにしたものであり、安全性と高感度とを維持することができる。

【0018】請求項3に記載の発明は、演算手段が、操作者が選択した特定の送信条件を変えずに、送信条件を再設定するようにしたものであり、操作者は、探触子、診断分野、被験者等に応じて、診断上優先すべき送信条件を指定・選択することが可能となる。

【0019】以下、本発明の実施の形態について、図1及び図2を用いて説明する。

【0020】この超音波診断装置は、図1に示すように、超音波を送信するための信号を生成する送信部102と、送信部102で生成された信号を超音波として被検体に送信し、反射した超音波を受信する超音波探触子101と、超音波探触子101で受信した超音波を受信信号に検

波する受信部103と、受信部103で検波した受信信号を超音波画像として再生する再生部104と、再生部104で再生された超音波画像を表示する表示部105と、操作者が送信条件を設定する操作部107と、予め実測された送信条件の下での探触子の表面温度の変化が記録され、また、送信出力の実績が記録される記録部109と、送信中の送信条件と記録部109に記録されたデータと操作部107で操作者が設定した送信条件とを比較し、送信中の送信条件を再設定する演算部108と、演算部108で再設定された送信条件に従って送信部102、受信部103、再生部104及び表示部105を制御する制御部106とを備えている。

【0021】この装置の動作を、図2のフロー図を用いて説明する。

【0022】ステップ1：この超音波診断装置を作成する際に、送信条件を種々に設定し、そのときの超音波探触子101の温度上昇を実測する。

【0023】送信条件は、例えば、検査モード、探触子の種類、探触子の周波数、パルス繰り返し周波数、送信出力などであり、これらの条件を組み合わせることでその値を種々に設定し、設定した条件の下で超音波探触子101の表面温度がどのように上昇するかを実測し、各設定に対応する表面温度の温度上昇の関係を記録部109に格納する。

【0024】ステップ2：操作者が操作部107で設定した送信条件を制御部106が取得し、演算部108に転送する。

【0025】ステップ3：演算部108は、操作部107から転送された送信条件と、記録部109から呼び出したデータとを比較し、操作部107から転送された送信条件で送信を行なった場合の表面温度の温度上昇を算出する。

【0026】算出した温度上昇が表面温度規制の範囲内であり、温度上昇について問題無いと判断できた場合は、操作部107で設定された送信条件を、そのまま制御部106に転送する。一方、算出した温度上昇が表面温度規制を越える場合には、

ステップ4：規制内に収まるように送信出力等の送信条件を再設定し、再設定した送信条件を制御部106に転送する。

【0027】ステップ5：演算部108は、制御部106に送った送信出力を、次の送信時に比較する送信条件の設定項目として記録部109に格納する。

【0028】ステップ6：制御部106は、演算部108から入力した送信条件により、送信部102、受信部103及び再生部104を制御する。また、その送信条件を表示部105に表示する。

【0029】次いで、ステップ2に戻り、超音波を送信するたびにステップ3以降の手順を繰り返す。このとき、演算部108は、ステップ3において、温度上昇が表面温度規制の範囲内であるかどうかの判断とともに、前回までに送信された送信出力の情報から、送信出力が安

全規制の範囲内にあるかどうかを判断し、それらの判断結果に基づいて送信条件を再設定する。

【0030】このように、この超音波診断装置では、超音波を送信するたびに、音響出力と探触子の表面温度とを計算し、安全規制及び表面温度規制に収まるように送信条件を再設定することができる。

【0031】また、この超音波診断装置では、演算部108が送信条件を再設定する場合に、操作者により、探触子、診断分野、被験者等に応じて選択された特定の送信条件については変更を加えず、それ以外の送信条件だけが変更されるように構成することもできる。

【0032】この場合、図2のフロー図のステップ2では、操作者が選択した特定項目を追加情報として記録部109に記録する。また、ステップ4では、選択された特定項目については設定値を変えずに、それ以外の項目の送信条件を再設定する。また、ステップ6では、操作者が選択した特定項目を表示部105に表示する。

【0033】この超音波診断装置の場合には、操作者が優先する送信条件の項目に対して、意図しない値に再設定されることを防ぐことができる。

【0034】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の超音波診断装置は、音響出力及び探触子の表面温度に関して、それぞれの規制を満たしながら、送信を続けることが可能となる。

【0035】また、操作者が選択した診断上優先すべき送信条件については、変更すること無く、送信条件を再設定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態における超音波診断装置の構成を示すブロック図、

【図2】本発明の実施形態における超音波診断装置の動作を説明するフロー図、

【図3】従来の超音波診断装置の構成を示すブロック

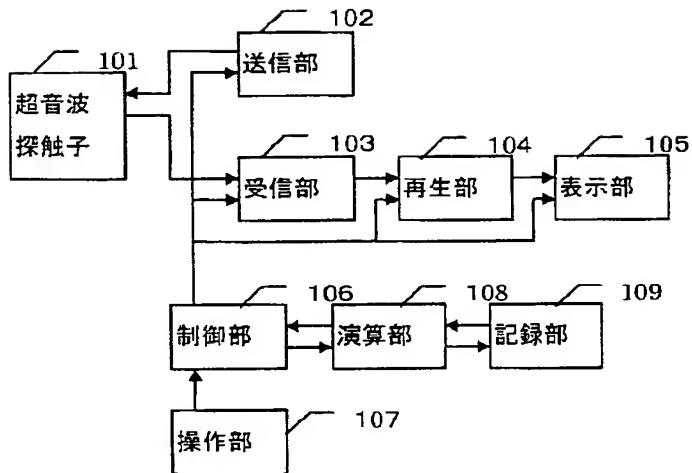
図、

【図4】従来の他の超音波診断装置の構成を示すブロック図である。

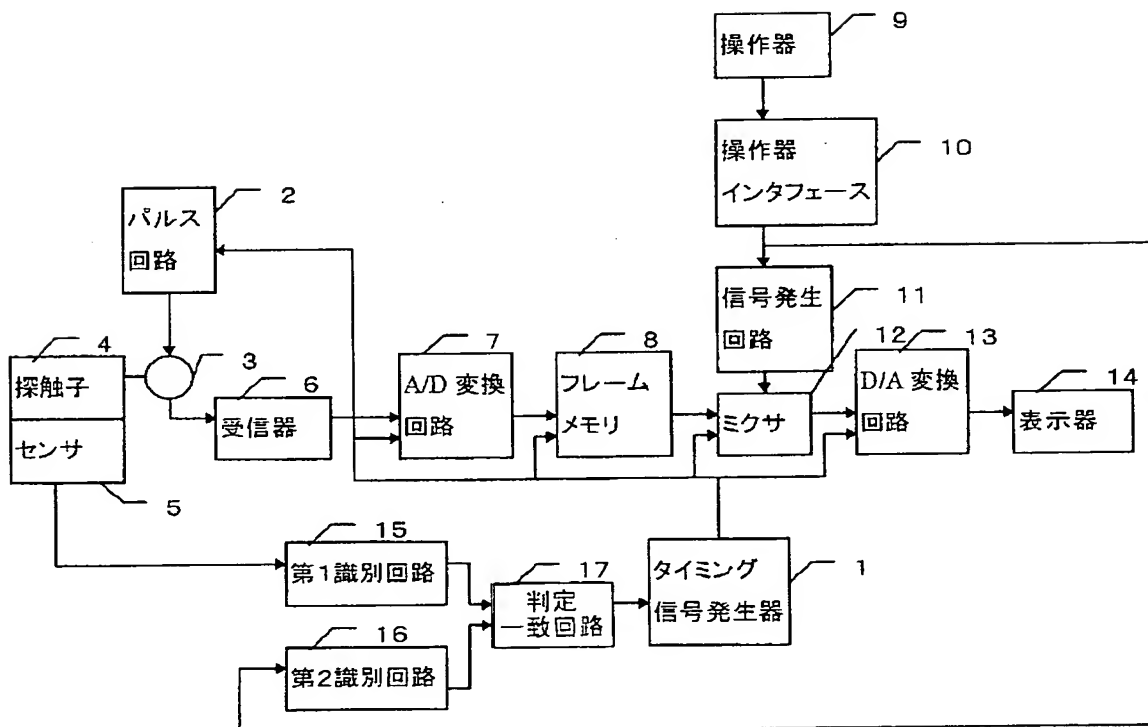
【符号の説明】

- 1 タイミング信号発生器
- 2 パルス回路
- 4 超音波探触子
- 5 センサ
- 7 A/D変換回路
- 8 フレームメモリ
- 9 操作器
- 10 超音波探触子
- 12 ミクサ
- 13 D/A変換回路
- 15 第1識別回路
- 16 第2識別回路
- 17 判定一致回路
- 30 超音波送受信手段
- 40 信号処理手段
- 51 A/D変換器
- 52 スキャンコンバータ
- 53 D/A変換器
- 54 CPU
- 60 自動フリーズ制御手段
- 70 表示器
- 101 超音波探触子
- 102 送信部
- 103 受信部
- 104 再生部
- 105 表示部
- 106 制御部
- 107 操作部
- 108 演算部
- 109 記録部

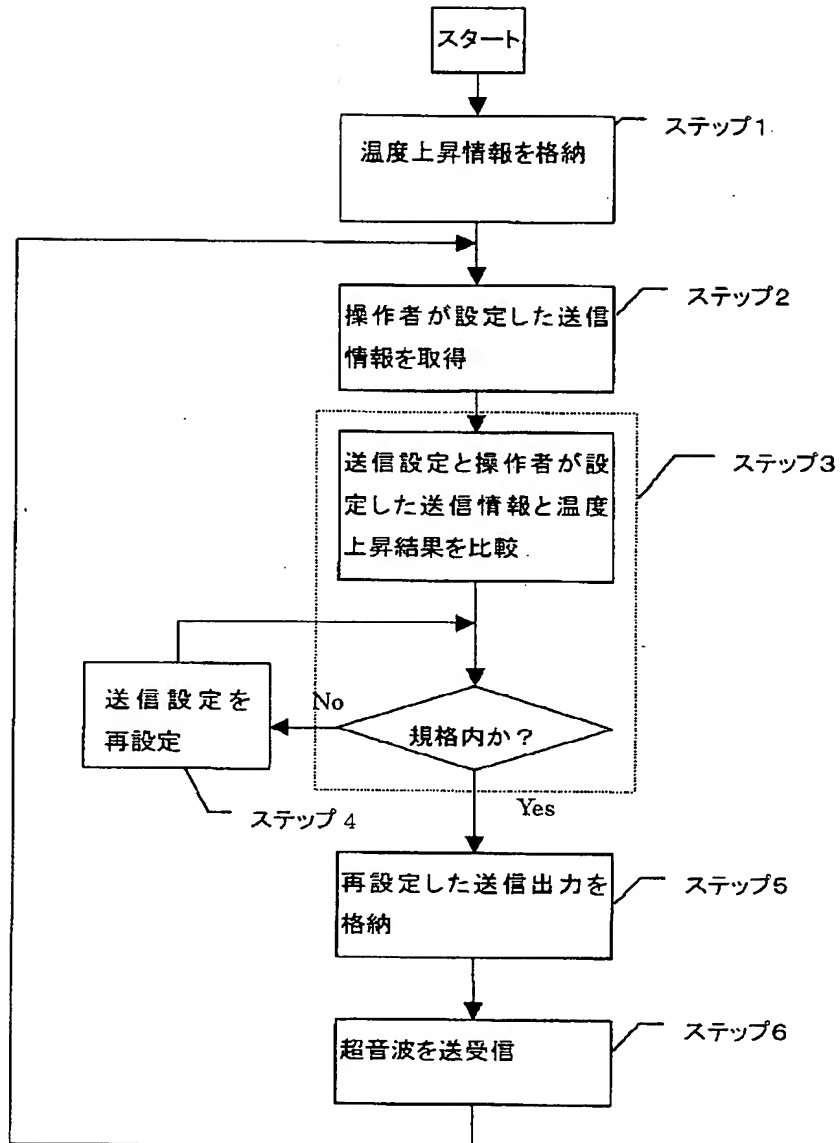
【図1】



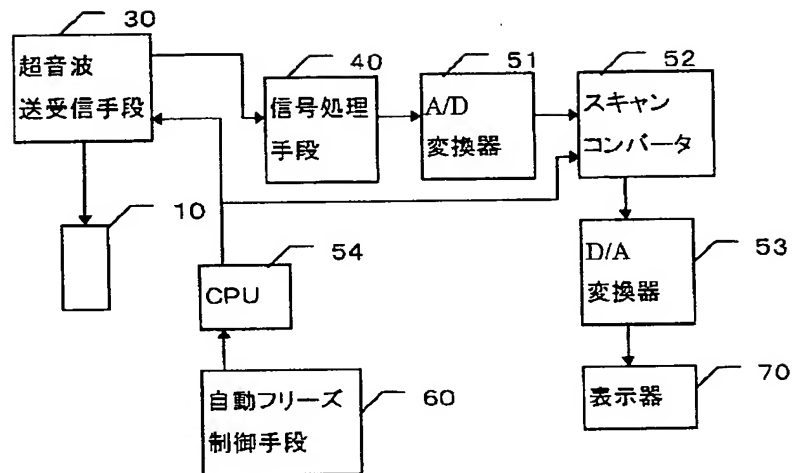
【図3】



【図 2】



【図4】





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**